

PCT/JP 99/02665

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

ETW  
20.05.99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 5月22日

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第140892号

出 願 人  
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

REC'D 09 JUL 1999

WIPO PCT

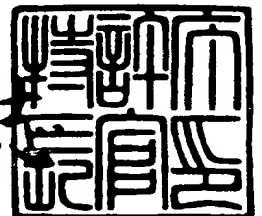
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建



出証番号 出証特平11-3041124

【書類名】 特許願

【整理番号】 2161790069

【提出日】 平成10年 5月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01J 1/02

【発明の名称】 センサーとそれに用いられる抵抗素子の製造方法

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 梅田 眞司

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 野村 幸治

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 井端 昭彦

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 藤井 浩

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 増谷 武

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078204

【弁理士】

【氏名又は名称】 滝本 智之

【選任した代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702380

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 センサーとそれに用いられる抵抗素子の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 上面及び下面に電極を有する抵抗素子と、外部からのエネルギーを感知して電気信号を生ずるセンサー素子と、ゲート電極がチップ裏面に形成されている電界効果型トランジスタ素子と、その上面に第一、第二、第三の電極を有する基板を具備し、前記抵抗素子の下面電極と基板の第一の電極を電氣的に接続させ、前記電界効果型トランジスタ素子を前記ゲート電極と前記抵抗素子の上面電極の一部が一致するように前記抵抗素子上に電氣的に接続させ、前記センサー素子の一方の電極と前記抵抗素子の上面電極の一部とを電氣的に接続させ、電界効果型トランジスタ素子のソースとドレイン電極をそれぞれ基板上の第二と第三の電極に電氣的に接続し、センサー素子の他方の電極を基板上の第一の電極に電氣的に接続させたセンサー。

【請求項 2】 請求項 1 記載のセンサーの抵抗素子をセラミック材料やガラス材料やフェライト材料で形成したセンサー。

【請求項 3】 請求項 1 記載のセンサーの抵抗素子を、あらかじめ大面積の平板型の抵抗体の上面と下面の全面に電極を形成し、その抵抗値を測定した後、任意の大きさに切断することにより所定の抵抗値の抵抗素子を形成する抵抗素子の製造方法。

【請求項 4】 抵抗体の吸水率が 1 % 以下となるような焼結温度で形成した請求項 3 記載の抵抗素子の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 記載のセンサの抵抗素子が、抵抗体の上面及び下面に電極形成しただけの抵抗素子とし、基板上の第一の電極と前記抵抗素子の下面電極を導電性の物質を介して電氣的に接続させて電氣的に接続し、前記導電性の物質の量を制御し、抵抗体側面に盛りあがる樹脂の量を制御することにより所定の抵抗値を得る抵抗素子の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 記載のセンサの抵抗素子を上面と下面の電極を形成した後、真空中もしくは還元性のガス雰囲気中もしくは不活性ガス雰囲気中で熱処理を行うことにより、抵抗値を制御し、所定の抵抗値の抵抗素子を形成する抵

抗素子の製造方法。

【請求項 7】 真空中もしくは還元性のガス雰囲気中もしくは不活性ガス雰囲気中で熱処理を行った後、大気中あるいは酸素雰囲気中で熱処理を行うことにより形成する請求項 6 記載の抵抗素子の製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 記載のセンサの抵抗素子の上面と下面に形成する電極を、クロム、錫、インジウムいずれかを含有する金属としたセンサー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、体温計や人体検知センサーなどに用いられる赤外線センサーや、加速度センサーなどに用いられる圧電デバイスなどの電子部品の構造およびその製造方法に関するものである。特に、電界効果型トランジスタ素子などを用いてインピーダンス変換が必要な回路構成の電子部品全般に有用なセンサーとそれに用いられる抵抗素子の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

各種センサーなど、発生した微小な電気信号を増幅して外部に取り出す際に、電界効果型トランジスタ素子などを用いてインピーダンス変換が必要な電子部品は多い。図 5 にセンサー素子 51 と電界効果型トランジスタ素子 53 を用いたインピーダンス変換回路を示す。

【0003】

図 5 のインピーダンス変換回路において、センサー素子 51 は抵抗 52 と並列に接続され、センサー素子 51 の出力端から電界効果型トランジスタ 53 のゲートに接続される。抵抗 52 はセンサーの種類にもよるが、微小な電気信号を発生するセンサーにおいては、数十 MΩ～数 TΩ のかなり高めの抵抗値を用いることが多い。

【0004】

図 6 に図 5 の回路をステム上に構成した場合の実装図を示す。実装される部品はセンサー素子 61、抵抗素子 62、電界効果型トランジスタ素子 63、マウン

ト板 64 の 4 つである。実装される基板であるステム 65 の表面はグランド (GND) 電極 66 となる金属で覆われている構成となる。これは、外部などから受けるノイズを防止するためである。電界効果型トランジスタ素子 63 はシリコン基板上に形成されており、チップ裏面にはゲート端子 (G) となる電極が形成されており上面にソース (S) 電極とドレイン (D) 電極が形成されている。

#### 【0005】

ステム 65 上に電界効果型トランジスタ素子 63 を直接配置することは、回路構成上不可能である。そのため、一旦、上面に接続用の電極を有したマウント板 64 上に導電性樹脂 67 を介して接続される。電界効果型トランジスタ 63 以外の部品の接着には導電性樹脂である必要はないが、実装プロセスの簡易性から同じ導電性樹脂 67 が用いられるのが一般的である。各素子電極や基板電極間の接続は、ワイヤーボンディング法によって Al もしくは Au の細い金属細線 68 で接続され外部端子 69 に接続される。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

従来のキャンパッケージは搭載する部品が 4 つもあり、ワイヤーボンディングによる接続も 6 本必要である。部品数が多いということは材料費が高くなるだけでなく、実装プロセスの工数も多くなり、コストが高くなる。また、ステム上のスペースも必要であるために、より大きなステムが必要になり、センサーも大型となる。

#### 【0007】

本発明はこれらの課題を解決し、センサーの低コスト化を実現し、かつ小型のパッケージを達成することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために本発明は、上面及び下面に電極を有する抵抗素子と、外部からのエネルギーを感知して電気信号を生ずるセンサー素子と、ゲート電極がチップ裏面に形成されている電界効果型トランジスタ素子と、その上面に第一、第二、第三の電極を有する基板からなるセンサーを、基板上の第一の電極上

に前記抵抗素子の下面電極と基板の第一の電極を電氣的に接続させ、前記電界効果型トランジスタ素子を前記ゲート電極と前記抵抗素子の上面電極の一部が一致するように前記抵抗素子上に電氣的に接続させ、前記センサー素子の一方の電極と前記抵抗素子の上面電極の一部とを電氣的に接続させ、電界効果型トランジスタ素子のソースとドレイン電極をそれぞれ基板上の第二と第三の電極に電氣的に接続し、センサー素子の他方の電極を基板上の第一の電極に電氣的に接続させたものである。この発明により、従来例のマウント板が必要なくなり、ワイヤー数も6本から4本に減少することから低コストが実現できる。また、従来マウント板が位置していた部分に抵抗素子が位置するため、抵抗素子が位置していたスペースがいなくなるため、より小型のパッケージとなる。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、上面及び下面に電極を有する抵抗素子と、外部からのエネルギーを感知して電気信号を生ずるセンサー素子と、ゲート電極がチップ裏面に形成されている電界効果型トランジスタ素子と、その上面に第一、第二、第三の電極を有する基板を具備し、前記抵抗素子の下面電極と基板の第一の電極を電氣的に接続させ、前記電界効果型トランジスタ素子を前記ゲート電極と前記抵抗素子の上面電極の一部が一致するように前記抵抗素子上に電氣的に接続させ、前記センサー素子の一方の電極と前記抵抗素子の上面電極の一部とを電氣的に接続させ、電界効果型トランジスタ素子のソースとドレイン電極をそれぞれ基板上の第二と第三の電極に電氣的に接続し、センサー素子の他方の電極を基板上の第一の電極に電氣的に接続させた構造とする。なお、この発明の回路構成は図5で示した従来の回路構成と同一となるので、回路構成の説明は省略する。この発明によれば、従来実装していたマウント板が必要なくなり、ワイヤー数も6本から4本に減少することから低コストが実現できる。また、従来マウント板が位置していた部分に抵抗素子が位置するため、抵抗素子が位置していたスペースがいなくなるため、より小型のパッケージとなるなどの作用を有するものである。

【0010】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 記載のセンサーの抵抗素子をセラミック材料やガラス材料やフェライト材料で形成したセンサーとしたもので、この発明によれば、数十  $M\Omega$  ～数  $T\Omega$  の比較的高い抵抗値を有する抵抗体を簡単に形成することができる作用を有するものである。

【0011】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 記載のセンサーの抵抗素子を、あらかじめ大面積の平板型の抵抗体の上面と下面の全面に電極を形成し、その抵抗値を測定した後、任意の大きさに切断することにより所定の抵抗値の抵抗素子を形成する抵抗素子の製造方法としたものである。この発明によれば、抵抗値はその電極面積に反比例するため、大面積の時の抵抗値をあらかじめ測定しておくことにより、切断する大きさで抵抗値を変えることができ、切断後に得ようとしている正確な抵抗値を有する抵抗素子が形成できる。また、切断する面積を変化させれば、同じ抵抗体から何種類もの抵抗値を有する抵抗素子が形成できる。また、ダイシングなどの切断方法によれば、切断から実装まで、一貫した実装プロセスが構築できるため、非常に量産性に優れた抵抗素子の製造方法となるという作用を有する。

【0012】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 記載の抵抗素子に用いられる抵抗体を、吸水率が 1 % 以下となるような焼結温度で形成した抵抗素子の製造方法としたものである。この発明によれば、抵抗素子に用いられる抵抗体をダイシングなどの水を吹き付けながら行うプロセスを用いても、抵抗体が吸水あるいは吸湿することによる抵抗値の変動がない。また、高温高湿の環境下においても抵抗値の変動がなく高信頼性の抵抗素子が実現できるなどの作用を有する。

【0013】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 記載のセンサの抵抗素子が、抵抗体の上面及び下面に電極形成しただけの抵抗素子とし、基板上の第一の電極と前記抵抗素子の下面電極を導電性の物質を介して電氣的に接続させて電氣的に接続し、前記導電性の物質の量を制御し、抵抗体側面に盛りあがる樹脂の量を制御することにより所定の抵抗値を得る請求項 1 記載のセンサーの製造方法としたものである。



この発明によれば、構成した抵抗値にロット間の多少のばらつきがあっても、塗布する樹脂の量を制御するだけで、抵抗値を修正できるという作用を有する。

【0014】

請求項6に記載の発明は、請求項1記載のセンサの抵抗素子を上面と下面の電極を形成した後に、真空中もしくは還元性のガス雰囲気中もしくは不活性ガス雰囲気中で熱処理を行うことにより、抵抗値を制御し、所定の抵抗値の抵抗素子を形成する抵抗素子の製造方法とする。この発明によれば、同じ製造方法で構成した抵抗素子の抵抗値を大幅に変化させることが可能であるため、同一の製造方法で構成した抵抗素子で多種類の抵抗値を有する抵抗体を構成することができる。また、実装後にも抵抗体の抵抗値を変化させることができるなどの作用を有する。

【0015】

請求項7に記載の発明は、請求項6記載の抵抗素子の製造方法において、真空中もしくは還元性のガス雰囲気中もしくは不活性ガス雰囲気中で熱処理を行った後、大気中あるいは酸素雰囲気中で熱処理を行うことにより形成する抵抗素子の製造方法としたものである。この発明によれば、請求項6に記載の発明で構成した抵抗素子を実装時、あるいは実装後にかかる熱処理による抵抗値変化が生じない、安定した信頼性の高い抵抗素子を構成することができる作用を有する。

【0016】

請求項8に記載の発明は、抵抗素子の上面と下面に形成する電極を、クロム、錫、インジウム、のいずれかを含有する金属とした請求項1記載の抵抗素子の構造としたものである。この発明によれば、セラミック材料やガラス材料やフェライト材料で形成した抵抗体が絶縁体に近い抵抗値を有していても、クロム、錫、インジウム、のいずれかを含有する金属を抵抗体の電極とすることにより、請求項6あるいは請求項7に記載の発明で構成した抵抗素子において、可変できる抵抗値をさらに大幅に広げることができる作用を有する。

【0017】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

図1は本発明の第1の実施の形態であるセンサーの断面図を示したものである

。図1においてセンサー素子1は赤外線センサーや圧力センサーや衝撃センサーなどの外部からのエネルギーを感知して電気信号を生じるセンサー素子である。センサー素子1は、通常出力端子を複数有している。抵抗素子2は、抵抗体の上面電極4と下面電極5を形成させる。微小な電気信号を発生するセンサーなどには、比較的高い抵抗値のものが必要となる。電界効果型トランジスタ素子3は裏面にゲート電極6が形成されているものであり、ソース電極とドレイン電極は上面に形成されている。実装される基板であるステム8は、図6の従来例で示したステム65と同様に、その表面はグランド（GND）電極12となる金属で覆われている構成となる。センサー素子1はステム8上にダイボンド用樹脂11などで固着される。このダイボンド用樹脂11は絶縁性あるいは導電性のフィラを含有したものが一般的である。

#### 【0018】

次に、抵抗素子2の下面電極5とグランド電極12とを電氣的に接続するように、抵抗素子2をステム8上のグランド電極上に導電性物質9で固着する。その後、電界効果型トランジスタ素子3を抵抗素子2の上に導電性物質10で固着する。このとき、抵抗素子2の上面電極4の一部とゲート電極6とが一致し、電氣的導通を得るように配置した構造とする。導電性物質9と導電性物質10は、例えば、導電性のフィラを含有したダイボンド用樹脂などである。また、ダイボンド用樹脂11と導電性物質9と導電性物質10は共通の同じ材料でもよい。

#### 【0019】

そして、センサー素子の一方の電極と抵抗素子2の上面電極4の一部とを電氣的に接続させ、また、センサー素子の他方の電極とグランド電極とを電氣的に接続させた構造とする。電界効果型トランジスタ素子3上のソース電極とドレイン電極はそれぞれステム8上の第二の電極7、第三の電極13へ電氣的に接続される。一般的に、これらの接続は図6の従来例で示したのと同様に、電極間を金属細線14で接続するワイヤーボンディング法が用いられる。

#### 【0020】

このセンサーの構成によれば、従来実装していたマウント板が必要なくなり、ワイヤー数も6本から4本に減少することから低コストが実現できる。また、従

来マウント板が位置していた部分に抵抗素子が位置するため、抵抗素子が位置していたスペースがいなくなるため、より小型のパッケージが可能となる。

#### 【0021】

微小な電気信号を取り出さなければならないセンサーでは抵抗素子2の抵抗値は、数百MΩ～数TΩの非常に高い値となる。このような高い抵抗値を構成しようとした場合には、通常の炭素系の抵抗体よりも抵抗値の高い、セラミック材料やガラス材料やフェライト材料のような焼結体を用いて簡単に構成することができる。

#### 【0022】

##### (実施の形態2)

本発明の第2の実施の形態の抵抗素子の製造方法を図2に示す。特に実施の形態1で示した抵抗素子の製造方法について示したものである。図2(a)は平板型の抵抗体21の上面と下面に電極22を形成する工程である。電極形成はいくつかの形成方法がある。例えば、真空蒸着やスパッタ法などの比較的薄い膜を形成する方法や、メッキなどによる比較的厚い膜を形成する方法がある。また、抵抗体の焼成前に電極をあらかじめ印刷しておいて形成する方法も量産性に優れている。電極に用いられる金属は後の工程で導電性樹脂やワイヤーボンディング法などで電氣的接続を得なければならないために、酸化膜を形成しないAuを最表面に形成することが有効である。

#### 【0023】

図2(b)は上面電極と下面電極にコンタクト電極23を接触させて抵抗値を測定する工程である。抵抗値は電極面積に反比例することから、切断前の大面積の電極のときに抵抗値を測定することで、切断後の抵抗素子の抵抗値をあらかじめ正確に予測することができる。すなわち、抵抗体の抵抗値がある程度ばらついていても、切断する大きさを調整することによって、正確な抵抗値を有する抵抗素子を形成することができる。

#### 【0024】

切断は図2(c)に示すダイシング法が良く用いられる。まず、ダイシングリソグ25に粘着性のダイシングテープ24を張り合わせ、その上に被切断物であ

る抵抗体を張り合わせる。その後高速で回転するダイシングブレード26を抵抗体上に移動させることにより切断する。このとき、ダイシングブレードと抵抗体との摩擦を少なくするためダイシングブレード26に水を吹き付けながら切断することになる。また、切断後にはこのダイシングリング自体が実装機に取り付けられる構成となっており、整列性を保ったまま実装の工程まで流れることとなる。

#### 【0025】

この抵抗素子の製造方法によれば、抵抗値をあらかじめ大面積の時の抵抗値を測定しておくことにより、切断する大きさで抵抗値を変えることができ、切断後に得ようとしている正確な抵抗値を有する抵抗素子が形成できる。また、切断する面積を変えることにより、同じ抵抗体から何種類もの抵抗値を有する抵抗素子が形成できる。また、ダイシングなどの切断方法によれば、切断から実装まで、一貫した実装プロセスが構築できるために、非常に量産性に優れた抵抗素子の製造方法となる。

#### 【0026】

切断時にダイシングなどを使うことは、抵抗素子が浸水する工程を通ることになる。抵抗素子がポラスで吸水もしくは吸湿するようなものである場合、一旦吸水すると抵抗値が極端に低くなり正常な抵抗値を示さなくなる。例えば、吸水率4%のものでは吸水した後で約1桁抵抗値が減少する。逆に、吸水率1%以下であれば抵抗値の変動はほとんどない。そこで、抵抗素子を焼結する温度を比較的高く設定して吸水率を1%以下にする。このことは、高湿度の環境下における抵抗値の安定性にも有効である。

#### 【0027】

##### (実施の形態3)

本発明の第3の実施の形態のセンサーの製造方法を図3を用いて説明する。図3は、実施の形態2で示した工程で形成したような、抵抗体の上面及び下面に電極形成しただけの抵抗素子を、導電性樹脂で基板に固着したときに、抵抗値がその導電性樹脂の量にどのように依存するかを示した図である。図3に示すように導電性樹脂の量が多いほど、抵抗素子側面に盛り上がる樹脂量も多くなる。そし

て、側面に盛り上がる導電性樹脂の量が多いほど抵抗素子の抵抗値が減少する。これは抵抗素子が、上面と下面に設けられた電極間で抵抗が形成されているため、導電性樹脂が側面に付着した分、導電性樹脂が電極のように働き、あたかも電極面積が広がったように抵抗を減少するものである。樹脂の塗布装置は、ディスペンサーや転写ツールを用いて塗布を行うので比較的制御性よく樹脂量を塗布できる。

## 【0028】

そこで本発明は、抵抗素子を基板に実装する際、抵抗素子の構造を抵抗体の上面及び下面に電極形成しただけの構造とし、塗布する導電性樹脂の量を制御することにより、抵抗素子側面に盛りあがる樹脂の量を制御して所定の抵抗値を得るものである。この発明によれば、構成した抵抗値にロット間の多少のばらつきがあっても、塗布する樹脂の量を制御するだけで、抵抗値を修正できる。

## 【0029】

なお、導電性樹脂が半田などの低融点金属でも同様の効果を得ることができる。

## 【0030】

## (実施の形態4)

本発明の第4の実施の形態のセンサーに用いられる抵抗素子の製造方法を図4を用いて説明する。図4は、金属の酸化物で構成されているセラミック材料やガラス材料やフェライト材料の抵抗体で抵抗素子を構成した場合において、酸素を含まない雰囲気中で熱処理を行ったときの抵抗値の熱処理温度依存性を示したものである。これは、電極に含まれる金属が膜中に拡散して抵抗値を下げることで、抵抗体に含まれる酸素が熱処理によって脱離することにより、抵抗体中の組成が変化することに起因している。従って、図4に示すように大気中で熱処理しても、それほど抵抗値は変化しない。これは、大気中に含まれる酸素に引かれて金属の拡散が進行しにくいことや、抵抗体中の酸素が脱離しにくいためである。そこで本発明は、真空中もしくは還元性のガス雰囲気中もしくは不活性ガス雰囲気中で熱処理を行い、抵抗値を制御し、所定の抵抗値の抵抗素子を形成するものである。

## 【0031】

この発明によれば、同じ製造方法で構成した抵抗素子の抵抗値を大幅に可変することが可能であるため、同一の製造方法で構成した抵抗素子で、かつ、同じ大きさの抵抗素子でも、多種類の抵抗値を有する抵抗体を構成することができる。従って、抵抗素子を実装するスペースが限られた場合でも、任意の大きさと所定の抵抗値を有する抵抗素子を構成できる。また、実装後にも抵抗体の抵抗値を可変することができる。

## 【0032】

しかし、上記の方法で抵抗値を極度に小さくすると、大気中で放置しておくとき徐々に抵抗値が上昇していく場合がある。これは大気中の酸素が再び抵抗体中に取り込まれるためである。この変化はそれほど大きくないが、抵抗値の変動は好ましくない。そこで、一旦、真空中もしくは還元性のガス雰囲気中もしくは不活性ガス雰囲気中で熱処理を行って、抵抗値を下げた後、大気中もしくは酸素雰囲気中で熱処理を行う。このときの温度は後工程にかかる温度か、センサーの最高使用温度以上の温度より高い温度が望ましい。特に、このセンサーの実装時には比較的高い温度がかかるので注意を要する。この方法によって、安定した信頼性の高い抵抗素子を構成することができる。また、この方法は抵抗値の低下に伴って大きくなった抵抗値のばらつきを、小さくする効果もある。

## 【0033】

上記の抵抗素子に用いる電極材料として、クロム、錫、インジウムいずれかを含有する金属を用いれば、抵抗変化量も大きくなる。これはこれらの金属が酸化物中に拡散しやすい金属であるためである。特に、複数の金属を積層させて電極を構成する場合は、これらの金属をもっとも抵抗体に近い膜としたほうがより拡散の効果が得やすい。特に、錫、インジウムは酸化されても導電性を示すために、より抵抗変化量も大きくなる。ところで、酸化物のセラミック材料やガラス材料やフェライト材料は温度が上昇するにつれて抵抗値が急激に小さくなる。この温度による抵抗値の減少度合いが大きいと、センサーの用途及び使用温度範囲によっては問題となるが、これらの金属を抵抗体中に拡散させることにより、この温度による抵抗値の減少度合いを緩和することができる。

【0034】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、従来のセンサー構造と比較して、ワイヤー数が6本から4本に減少することから低コストが実現できる。また、従来マウント板が位置していた部分に抵抗素子が位置するため、抵抗素子が位置していたスペースが空き、より小型のパッケージにすることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1のセンサーの断面図

【図2】

本発明の実施の形態2の抵抗素子の製造方法の工程図

【図3】

本発明の実施の形態3における、抵抗値の導電性樹脂量依存性を示す特性図

【図4】

本発明の実施の形態4における、抵抗値の熱処理温度依存性を示す特性図

【図5】

センサーのインピーダンス変換回路を示す回路図

【図6】

従来のセンサーの断面図

【符号の説明】

- 1 センサー素子
- 2 抵抗素子
- 3 電界効果型トランジスタ素子
- 4 抵抗体の上面電極
- 5 抵抗体の下面電極
- 6 ゲート電極
- 7 第二の電極
- 8 ステム

9 導電性物質

10 導電性物質

11 ダイボンド用樹脂

12 グランド電極

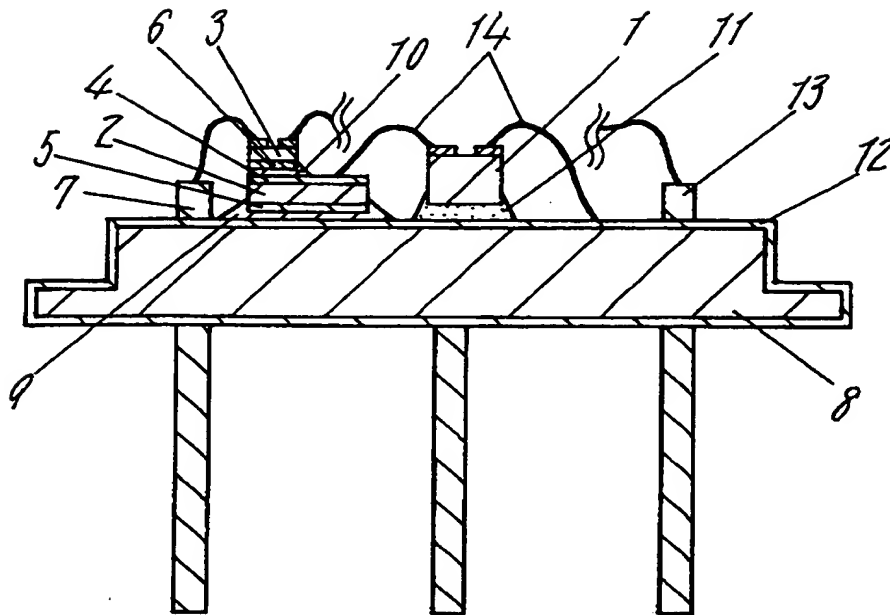
13 第三の電極

14 金属細線



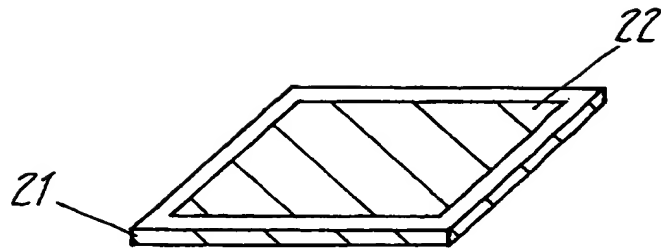
【書類名】 図面

【図 1】

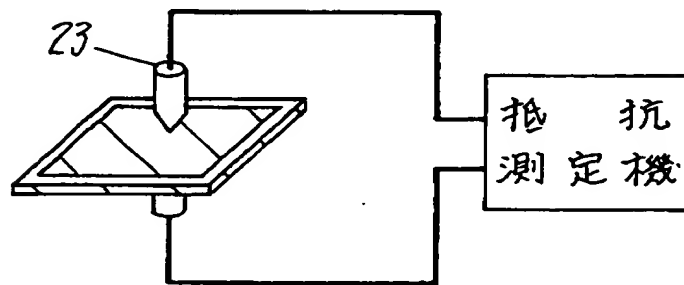


【図 2】

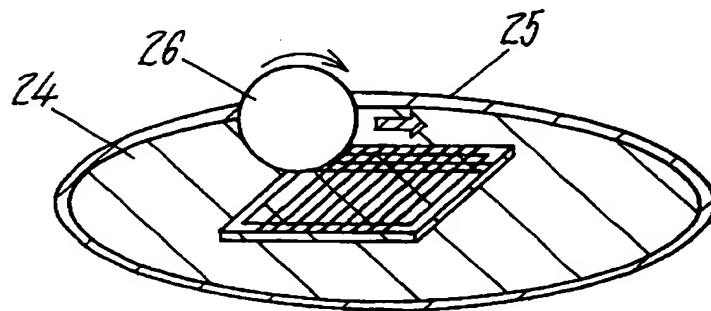
(a) 電極形成



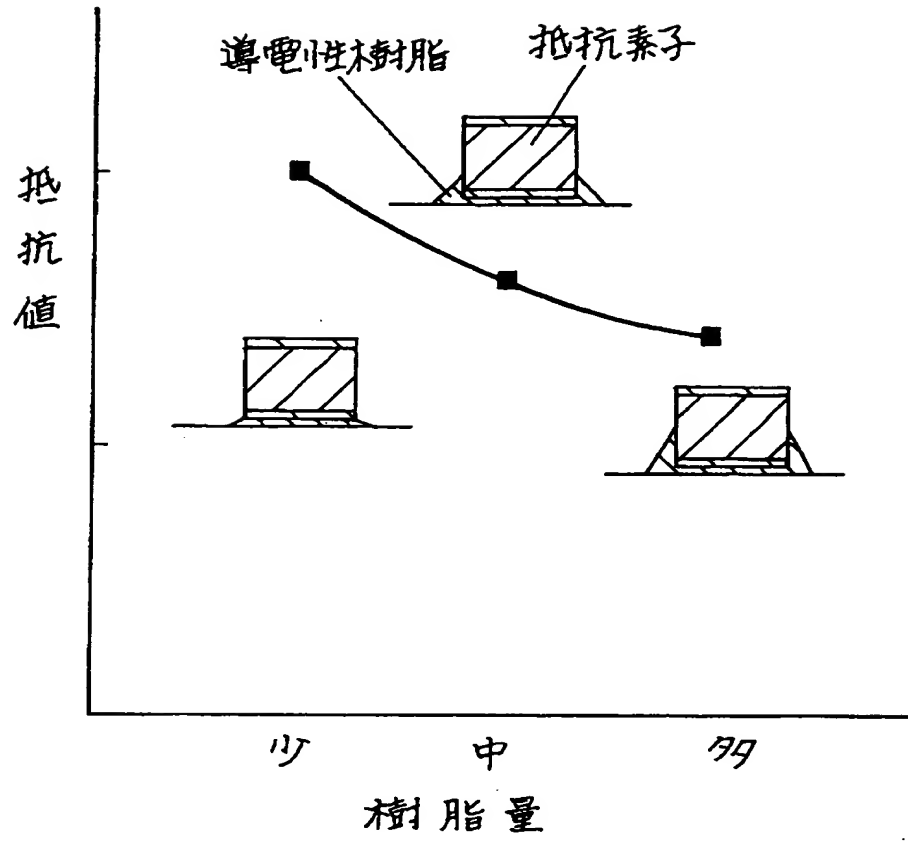
(b) 抵抗値測定



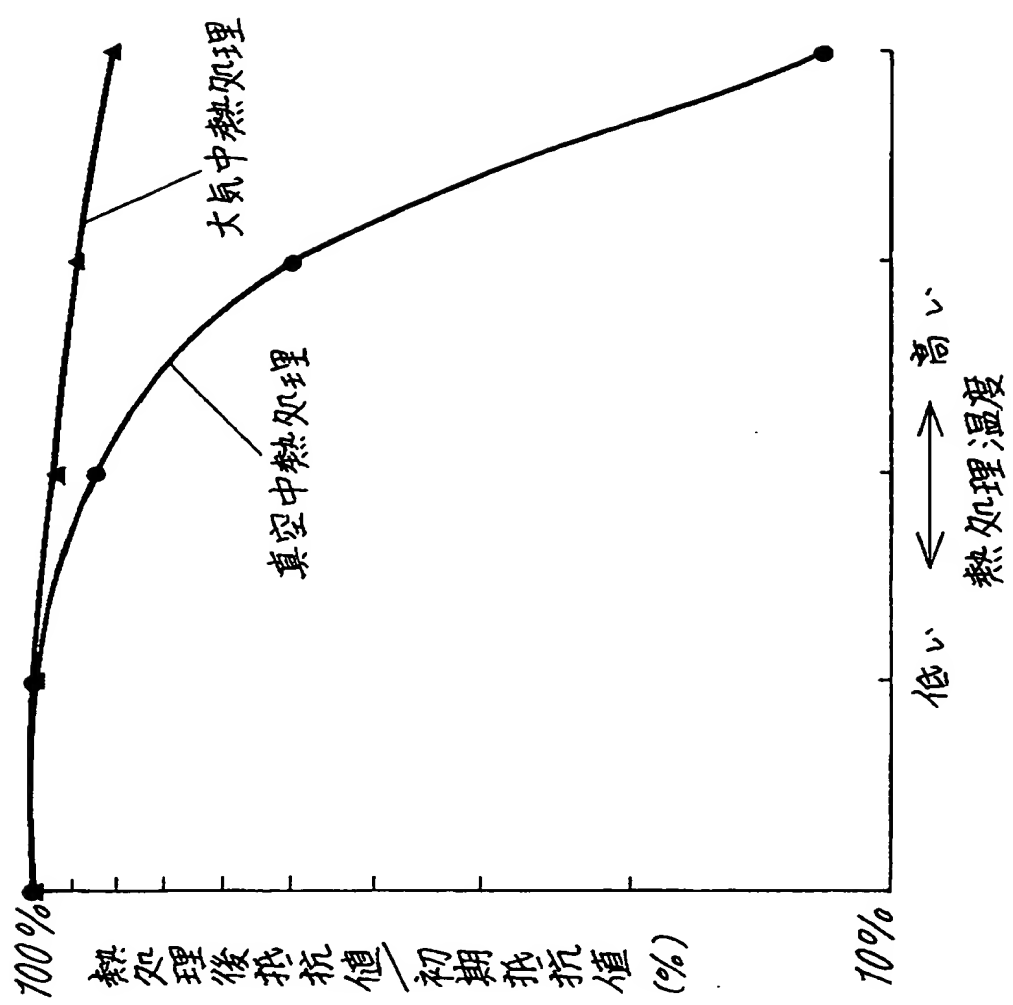
(c) ダイシング



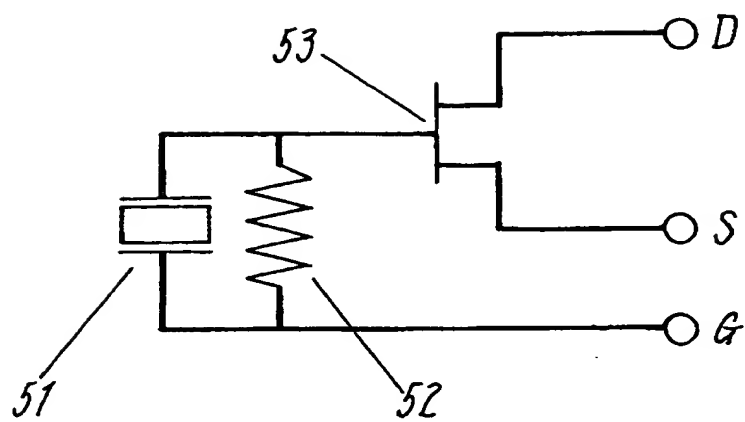
【図3】



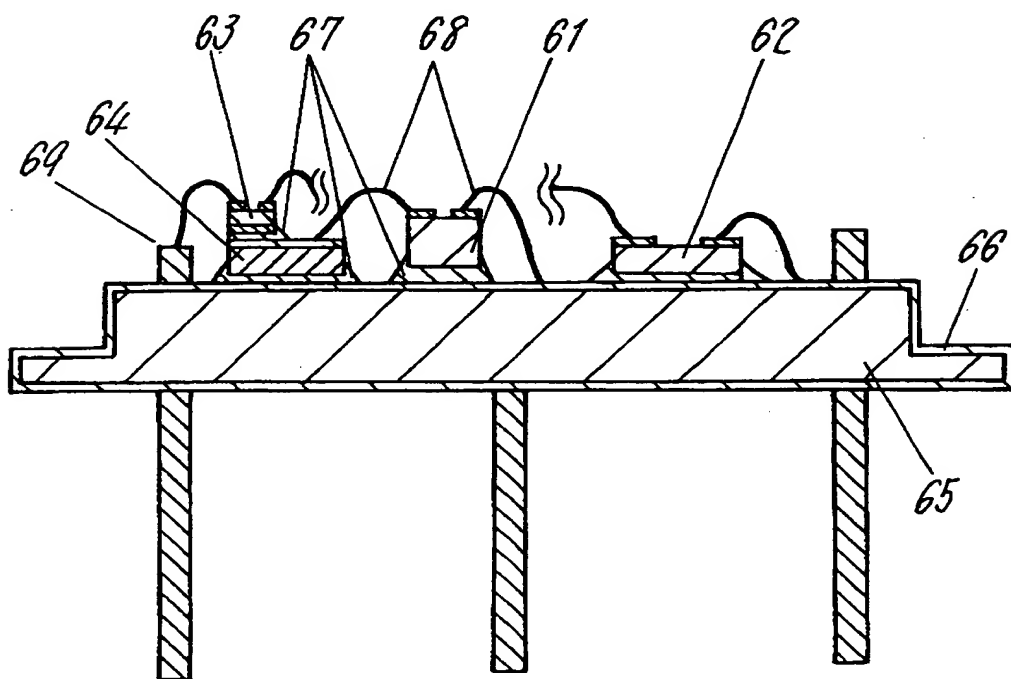
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品点数を減らし接続するワイヤー数も減らして実装コストの低いかつ小型のセンサを実現することを目的とする。

【解決手段】 上面及び下面に電極を有する抵抗素子 2 上に、裏面にゲート電極 6 を有する電界効果型トランジスタ素子 3 を、ゲート電極 6 と前記抵抗素子 2 の上面電極の一部が一致するように電氣的に接続させ、基板上のグランド電極 1 2 と抵抗素子 2 の下面電極が一致するように電氣的に接続させたセンサーの構造とする。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100078204  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 松下電器産業株式  
会社内  
【氏名又は名称】 滝本 智之  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100097445  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業  
株式会社 知的財産権センター  
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社